

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-107611

(P2002-107611A)

(43)公開日 平成14年4月10日(2002.4.10)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
G 0 2 B 7/10

識別記号

F I  
G 0 2 B 7/10

テマコト\*(参考)  
C 2 H 0 4 4

7/08  
G 0 3 B 21/14

7/08  
G 0 3 B 21/14

Z  
C  
Z

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全6頁)

(21)出願番号 特願2000-300188(P2000-300188)

(22)出願日 平成12年9月29日(2000.9.29)

(71)出願人 000005430

富士写真光機株式会社  
埼玉県さいたま市植竹町1丁目324番地

(72)発明者 細谷秀一  
埼玉県大宮市植竹町1丁目324番地 富士  
写真光機株式会社内

(74)代理人 100083116

弁理士 松浦 壱三

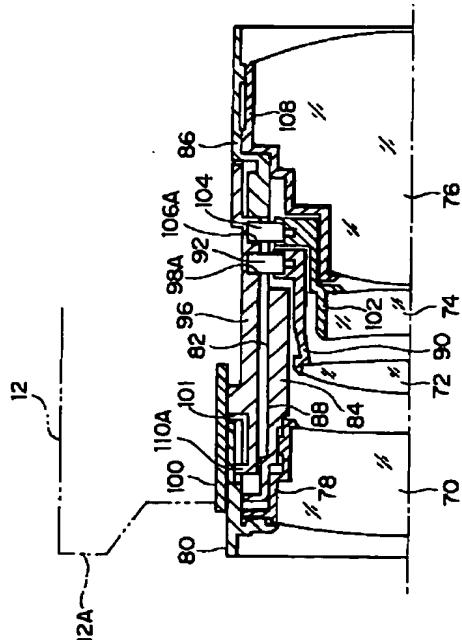
F ターム(参考) 2H044 DA03 DB01 DC09 DE04 EC06  
EF04 EF06

(54)【発明の名称】 レンズ装置

(57)【要約】

【課題】本発明のレンズ装置は、フォーカス環を動かすことで沈胴を実現する沈胴機構を採用する。沈胴機構として、フォーカス環がフォーカス調整を行う前後移動範囲を超えて後方に移動された際にフォーカス環がズーム環に連結され、フォーカス環の前記後方移動に連動してズーム環が回動し、ズームレンズをズーム調整を行う範囲を超えて後方に移動させる機構を採用する。この沈胴機構により、フォーカス環が機器本体に完全に沈胴する。

【解決手段】本発明の投影レンズ装置14の沈胴機構によれば、フォーカスリング80がフォーカス調整を行う前後移動範囲を超えて後方に移動されると、フォーカスリング80がズームリング100に連結される。そして、フォーカスリング80の前記後方移動に連動してズームリング100が回動し、第1、第2ズームレンズ72、74がズーム調整を行う範囲を超えて後方に移動する。これにより、フォーカスリング80がプロジェクタ本体12に完全に沈胴する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 固定筒と、

該固定筒に回動自在に支持されるとともに、回動されることによりズームレンズを光軸方向に前後移動させてズーム調整を行うズーム環と、

該固定筒に前後移動自在に支持されるとともに、前後移動されることによりフォーカスレンズを光軸方向に前後移動させてフォーカス調整を行うフォーカス環とを備えたレンズ装置において、

前記フォーカス環がフォーカス調整を行う前後移動範囲を超えて後方に移動された際に、該フォーカス環を前記ズーム環に連結させるとともに、該フォーカス環の前記後方移動に連動してズーム環を回動させ、前記ズームレンズをズーム調整を行う範囲を超えて後方に移動させる沈胴機構と、

を備えたことを特徴とするレンズ装置。

【請求項2】 前記フォーカス環は、前記ズーム環に対して光軸方向の前方側に配置されていることを特徴とする請求項1に記載のレンズ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、レンズ装置に係り、特に液晶プロジェクタの投影レンズ装置として適用されるレンズ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】特開平8-304739号公報、及び特開平10-171045号公報等に開示された液晶プロジェクタは、画像が表示された3枚のR、G、B用液晶パネルを光源で照明し、これらのR、G、B用液晶パネルを透過した画像光をクロスダイクロイックプリズムで合成し、この合成した画像光を投影レンズ装置によってスクリーンに投影するように構成されている。

【0003】投影レンズ装置してズームレンズとフォーカスレンズとを備えたレンズ装置は、レンズ装置を構成する固定筒にズーム環が回動自在に設けられるとともに、固定筒にフォーカス環が前後移動自在に設けられている。ズーム環を回動させると、ズームレンズが光軸方向に前後移動するのでズーム調整が行われ、また、フォーカス環を前後移動させると、フォーカスレンズが光軸方向に前後移動してフォーカス調整が行われる。

【0004】ところで、近年、液晶プロジェクタの小型化が図られてノート型パソコンと共に携帯できるものが提供されている。

【0005】これらの小型液晶プロジェクタでは、小型化、軽量化のためにフォーカス、ズーム等の電動機構を廃し、手動でフォーカス、ズームを操作するものが多い。

【0006】液晶プロジェクタ用のレンズ装置の多くは、所謂前玉フォーカス方式を採用しており、また、小型液晶プロジェクタは、小型化のために沈胴機構を有す

る沈胴式レンズ装置が採用されている。従来の沈胴式レンズ装置の沈胴機構は、ズーム機構に連動し、ズーム環を動かすことによって沈胴を実現していた。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前述の液晶プロジェクタ用レンズ装置では、フォーカスが前玉で行われているため、フォーカス環よりも、ズーム環の方が液晶プロジェクタ本体に近い側に位置しており、このズーム環を操作して沈胴を実施すると、フォーカス環が沈胴しきれず、フォーカス環が液晶プロジェクタ本体から突出するという欠点があった。

【0008】本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、フォーカス環の完全な沈胴を可能にするレンズ装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記目的を達成するために、固定筒と、該固定筒に回動自在に支持されるとともに、回動されることによりズームレンズを光軸方向に前後移動させてズーム調整を行うズーム環と、

20 該固定筒に前後移動自在に支持されるとともに、前後移動されることによりフォーカスレンズを光軸方向に前後移動させてフォーカス調整を行うフォーカス環とを備えたレンズ装置において、前記フォーカス環がフォーカス調整を行う前後移動範囲を超えて後方に移動された際に、該フォーカス環を前記ズーム環に連結させるとともに、該フォーカス環の前記後方移動に連動してズーム環を回動させ、前記ズームレンズをズーム調整を行う範囲を超えて後方に移動させる沈胴機構と、を備えたことを特徴とする。

30 【0010】本発明のレンズ装置は、フォーカス環を動かすことで沈胴を実現する沈胴機構を設けたので、ズーム環の光軸方向前方に位置するフォーカス環を動かせば、フォーカス環が液晶プロジェクタ等の機器本体に沈胴していく。この沈胴機構によれば、フォーカス環がフォーカス調整を行う前後移動範囲を超えて後方に移動された際にフォーカス環がズーム環に連結され、そして、フォーカス環の前記後方移動に連動してズーム環が回動する。これにより、ズームレンズがズーム調整を行う範囲を超えて後方に移動する。このように、ズームレンズを後方に移動させれば、フォーカスレンズの沈胴時の移動量をさせぐことができるので、フォーカス環の沈胴時の移動量を長くとることができ。これによって、フォーカス環を機器本体に完全に沈胴させることができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下添付図面に従って本発明に係るレンズ装置の好ましい実施の形態を詳説する。

40 【0012】図1に示す液晶プロジェクタ10は、箱状に構成されたプロジェクタ本体12と投影レンズ装置(レンズ装置)14とから構成される。

【0013】プロジェクタ本体12には照明系16、色分離系18、導光系20、反射ミラー22、3枚のフィールドレンズ24、26、28、3枚のR、G、B用液晶パネル（透過型液晶表示板）30、32、34、及びクロスダイクロイックプリズム36がそれぞれ所定の位置に配設されている。

【0014】照明系16は、光源38、2枚のレンズアレイ40、42、偏光変換素子44、集光レンズ46、及び反射ミラー48から構成されている。光源38は、水銀高圧ランプ50と反射傘52とから構成されており、この反射傘52は、水銀高圧ランプ50から出射された放射光を略平行な光線束として出射するように凹面鏡の如く形成されている。

【0015】レンズアレイ40、42は、矩形状の輪郭を有する多数の小レンズ54、54…がマトリクス状に配列されて構成され、全体として矩形の板状に形成されている。レンズアレイ40の各小レンズ54、54…は、光源38から出射された略平行な光束を、小レンズ54の数に対応する数の部分光束に分割し、各部分光束をレンズアレイ40の近傍で集光させることができる。

【0016】偏光変換素子44は、入射光を所定の直線偏光光成分に変換する変換素子であり、偏光ビームスプリッタアレイ（不図示）と選択位相差板（不図示）とから構成される。偏光ビームスプリッタアレイは、レンズアレイ40、42によって分割された複数の部分光束を2種類の直線偏光光（p偏光光、s偏光光）にそれぞれ分離することができ、また、選択位相差板は、偏光ビームスプリッタアレイによって分離されたp偏光光とs偏光光のうち、p偏光光をs偏光光に変換することができる。この結果、偏光変換素子44に入射したランダムな偏光方向を有する光束は、全てs偏光光となって出射される。

【0017】偏光変換素子44から出射されたs偏光光の複数の部分光束は、集光レンズ46によって集光された後、反射ミラー48で全反射されて色光分離系18に出射される。このように構成された照明系16によって、R、G、B用の3枚の液晶パネル30、32、34がほぼ均一な明るさで照明される。

【0018】色光分離系18は、2枚のダイクロイックミラー56、58を備え、反射ミラー48で反射された白色光を、R、G、Bの3色の光に分離する。ダイクロイックミラー56は、白色光の青色光（B）成分を透過させるとともに、緑色光（G）成分及び赤色光（R）成分を反射する。ダイクロイックミラー56を通過した青色光（B）は、反射ミラー22で反射され、フィールドレンズ28を通過することにより略平行な光束となってB用液晶パネル34を照明する。

【0019】ダイクロイックミラー56で反射された赤色光（R）と緑色光（G）のうち、緑色光（G）は、ダイクロイックミラー58によって反射され、フィールド

レンズ26を通過することにより略平行な光束となってG用液晶パネル32を照明する。一方、赤色光（R）は、ダイクロイックミラー58を透過した後、導光系20を構成するリレーレンズ60、反射ミラー62、リレーレンズ64、及び反射ミラー66を介してフィールドレンズ24に入射する。そして、赤色光（R）は、フィールドレンズ24を通過することにより略平行な光束となってR用液晶パネル30を照明する。なお、フィールドレンズ24、26、28の出射面には、それぞれ偏光板（不図示）が取り付けられており、この偏光板によつて、フィールドレンズ24、26、28の出射光の角度が、液晶パネル30、32、34に入射するための入射角度に合わせられている。

【0020】3枚の液晶パネル30、32、34は、図示しない液晶駆動部から出力された画像信号を3色の色光にそれぞれ変調し、その変調した画像を表示する。この画像は、フィールドレンズ24、26、28の出射光によって照明され、その各透過画像光がクロスダイクロイックプリズム36に入射される。クロスダイクロイックプリズム36には、赤色反射の誘電体多層膜36Aと青色反射の誘電体多層膜36Bとが十字状に形成され、ここで前記各画像光が合成される。合成された画像光は、クロスダイクロイックプリズム36から投影レンズ装置14に向けて出射され、そして、投影レンズ装置14によってスクリーン（不図示）に投影される。これによって、スクリーンにカラー映像が写し出される。

【0021】図2には、投影レンズ装置14の断面図が示されているが、図2の中心線Aから見て上側の断面図は、広角側に設定した時の投影レンズ装置14の断面図、また、中心線Aから見て下側の断面図は、望遠側に設定した時の投影レンズ装置14の断面図を示している。

【0022】この投影レンズ装置14は、投影画像光軸の前方から後方に向けて（図2上で左側から右側に向かって）フォーカスレンズ70、第1ズームレンズ72、第2ズームレンズ74、及び固定レンズ76からなる4群のレンズ構成を有している。

【0023】フォーカスレンズ70は、保持枠78に保持されるとともに、この保持枠78はフォーカスリング（フォーカス環）80に固定されている。また、保持枠78には、外周にヘリコイドねじ82が形成されたねじ筒84が固定され、このねじ筒84のヘリコイドねじ82は、固定筒86の前部内周面に形成されたヘリコイドねじ88に螺合されている。したがって、フォーカスリング80が手動で回動されると、フォーカスリング80の回動に連動してねじ筒84が回動するので、ヘリコイドねじ82、88のねじ送り作用によってフォーカスレンズ70が光軸方向に前後移動する。これにより、フォーカス調整がなされる。

【0024】第1ズームレンズ72は、保持枠90に保

持され、保持枠90にはカムピン92が突設されている。このカムピン92は、保持枠90の外周に等間隔で3本設けられている。また、これらのカムピン92は、固定筒86に光軸と平行に形成された直進溝94を貫通して、固定筒86の外周に回動自在に配置されたカム筒96のカム溝98に嵌合されている。このカム筒96の外周部にズームリング（ズーム環）100が固定されている。

【0025】また、第2ズームレンズ74も第1ズームレンズ72と同様に、保持枠102に保持され、保持枠102にはカムピン104が突設されている。カムピン104は、保持枠102の外周に等間隔で3本設けられている。これらのカムピン104は、固定筒86の直進溝94を貫通して、カム筒96のカム溝106に嵌合されている。

【0026】したがって、ズームリング100が手動で回動されると、カム筒96が回動するので、カムピン92、104と直進溝94とによる直進ガイド作用と、カムピン92、104とカム溝98、106とによる送り作用とによって、第1ズームレンズ72がカム溝98で規定される軌跡に沿って、そして、第2ズームレンズ74がカム溝106で規定される軌跡に沿って光軸方向に前後移動する。これによって、ズーム調整がなされる。

【0027】固定レンズ76は、保持枠108に保持され、この保持枠108は固定筒86の後端部に固定されている。

【0028】かかる構造の投影レンズ装置14によれば、ズームリング100を回動させると、スクリーンに写し出された映像の投影倍率を変更することができ、その時に生じるピントのズレを、フォーカスリング80を回動させて調整することができる。また、この投影レンズ装置14のフォーカスリング80は、図2に示した望遠側時、及び広角側時において、プロジェクタ本体12の前面12Aから前方に突出された状態が維持され、前面12Aから後方に沈胴されてはいない。

【0029】一方、フォーカスリング80の内周面には、図3の如く突片110A、110Bが形成されている。この突片110A、110Bは、光軸Pを中心とする対称位置に形成されている。また、突片110A、110Bに当接されるストッパ片112A、112Bがカム筒96の外周面に形成されている。このストッパ片112A、112Bに突片110A、110Bが同時に当接するように、ストッパ片112A、112Bも光軸Pを中心とする対称位置に形成されている。

【0030】フォーカスリング80が図3上時計周り方向（矢印A方向）に回動するその範囲において、上側の突片110Aが下側のストッパ112Bに、そして、下側の突片110Bが上側のストッパ112Aに当接する180°の回動範囲が、フォーカス調整を行うためのフォーカスリング80の回動範囲に設定されている。

【0031】そして、上側の突片110Aが下側のストッパ112Bに当接した状態で、フォーカスリング80が更に矢印A方向に回動されると、即ち、フォーカスリング80がフォーカス調整の回動範囲を超えて回動されると、ヘリコイドねじ82、86の送り作用によって、フォーカスリング80が図4の如くズームリング100とカム筒96との間の隙間101に入り込んでいく。そして、更にフォーカスリング80を同方向に回動すると、フォーカスリング80の大部分が隙間101に収納される。これによって、フォーカスリング80がプロジェクタ本体12の前面12Aから後方に移動され、フォーカスリング80がプロジェクタ本体12に沈胴する。

【0032】一方、この時のカム筒96は、フォーカスリング80の突片110A、110Bに押されて、即ち、フォーカスリング80に連動されてフォーカスリング80と同方向に回動していく。カム筒96には、ズーム範囲を規制するカム溝98、106に連続して、移動レンズ沈胴用のカム溝98A、106Aが形成されている。このカム溝98Aに沿って第1ズームレンズ72がズーム移動範囲を超えて更に後方に移動されるとともに、カム溝106Aに沿って第2ズームレンズ74がズーム移動範囲を超えて更に後方に移動される。これにより、フォーカスリング80の回動で後方に移動してきたフォーカスレンズ70が、第1ズームレンズ72に衝突するのが防止されている。したがって、フォーカスリング80の後方移動量（沈胴量）を長くとることができるので、フォーカスリング80をプロジェクタ本体12に完全に沈胴させることができる。

【0033】このように実施の形態の投影レンズ装置14によれば、フォーカスリング80を動かすことで沈胴を実現する沈胴機構を採用したので、ズームリング100の光軸方向前方に位置するフォーカスリング80を動かせば、フォーカスリング80を液晶プロジェクタ本体12に沈胴させることができる。

【0034】そして、投影レンズ装置14の前記沈胴機構によれば、フォーカスリング80がフォーカス調整を行う前後移動範囲を超えて後方に移動された際にフォーカスリング80がズームリング100に連結され、そして、フォーカスリング80の前記後方移動に連動してズームリング100が回動し、第1、第2ズームレンズ72、74がズーム調整を行う範囲を超えて後方に移動する。このように、第1、第2ズームレンズ72、74を後方に移動させると、フォーカスレンズ70の沈胴時の移動量をかせぐことができるので、フォーカスリング80の沈胴時の移動量を長くとができる。これによって、フォーカスリング80を図4の如くプロジェクタ本体12に完全に沈胴する。

【0035】実施の形態では、本発明のレンズ装置を液晶プロジェクタの投影レンズ装置に適用した例について説明したが、これに限定されるものではなく、カメラの

7  
撮影レンズ装置に適用してもよい。

【0036】

【発明の効果】以上説明したように本発明に係るレンズ装置によれば、フォーカス環を動かすことで沈胴を実現する沈胴機構を設けたので、ズーム環の光軸方向前方に位置するフォーカス環を動かすことで、フォーカス環を機器本体に完全に沈胴させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態のレンズ装置が適用された液晶プロジェクタの構造図

【図2】図1に示したレンズ装置の断面図

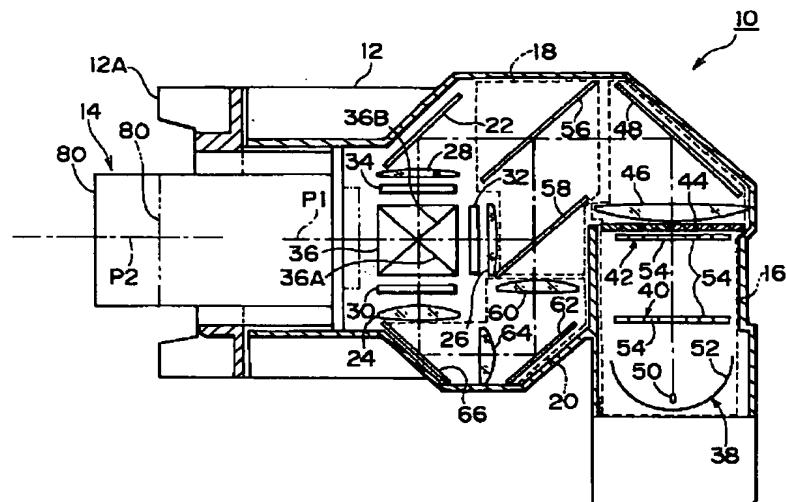
\* 【図3】図1に示したレンズ装置のフォーカスリングとカム筒との連動構造を示す断面図

【図4】液晶プロジェクタ本体にレンズ装置が沈胴した状態を示す断面図

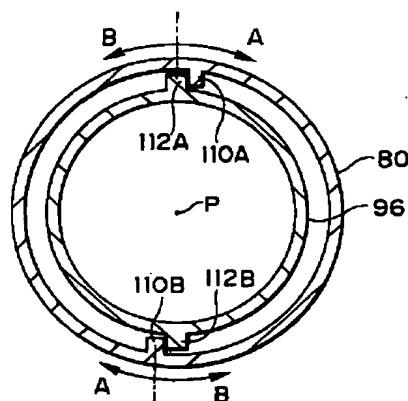
【符号の説明】

10…液晶プロジェクタ、12…プロジェクタ本体、14…投影レンズ装置（レンズ装置）、70…フォーカスレンズ、72…第1ズームレンズ、74…第2ズームレンズ、76…固定レンズ、80…フォーカスリング（フォーカス環）、86…固定筒、96…カム筒、100…ズームリング（ズーム環）

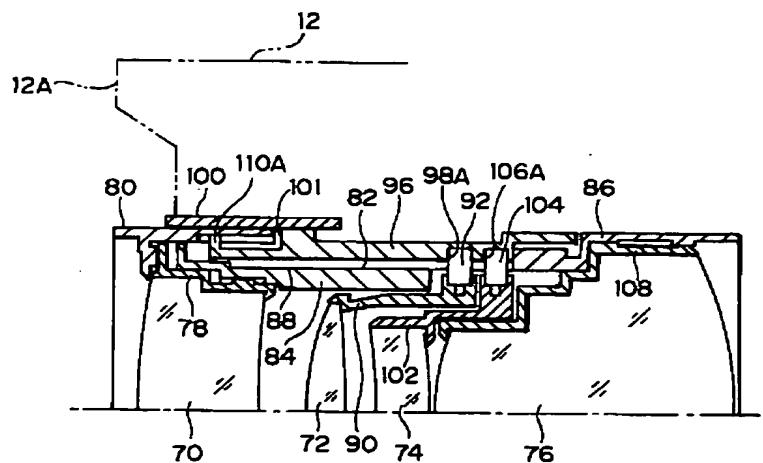
【図1】



【図3】



【図4】



〔図2〕

